



# Patent [19]

[11] Patent Number: 11128750

[45] Date of Patent: May. 18, 1999

---

## [54] PHOTOCATALYTIC EFFECT PROMOTION SYSTEM

[21] Appl. No.: 09298148 JP09298148 JP

[22] Filed: Oct. 30, 1997

[51] Int. Cl.<sup>6</sup> B01J03502 ; B01J01908

## [57] ABSTRACT

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make the rebonding of an excited hole with an electron hardly occur and promote cleaning effects so that a highly photocatalytic function can be maintained for a long time by forming such a structure that a conductive coat is formed on a substrate and a photocatalyst is coated on the conductive coat so as to enable voltage to be applied to the photocatalyst coat.

**SOLUTION:** When forming a photocatalyst coat 3, a substrate is, for example, a glass container 1, and a conductive coat 2 which is composed mainly of tin oxide and is light-transmissive and further, the photocatalyst coat 3 is formed on the conductive coat 2. The photocatalyst is titanium oxide, that is, a chemical solution obtained by hydrolyzing the alkoxide of titanium siluted with alcohol by an catalyst, is applied to the outer surface of a florescent lamp and the coat is baked to form the photocatalyst coat 3. When this photocatalyst coat 3 is applied to the use in a water cleaning system, voltage is applied to a space between an electrode 4 and an underwater counter electrode 5. Thus an excited electron generated in the photocatalyst is separated and swept to the counter electrode 5 through the conductive coat 2, so that the rebonding of a hole in the photocatalyst with an electron hardly occurs to promote the effects of the photocatalyst.

\* \* \* \* \*

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-128750

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 0 1 J 35/02

19/08

識別記号

F I

B 0 1 J 35/02

19/08

J

A

審査請求 未請求 請求項の数15 OL (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-298148

(22) 出願日 平成9年(1997)10月30日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 土橋 章宏

東京都青梅市藤橋888番地 株式会社日立  
製作所熱器ライティング事業部内

(72) 発明者 市川 伸一

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

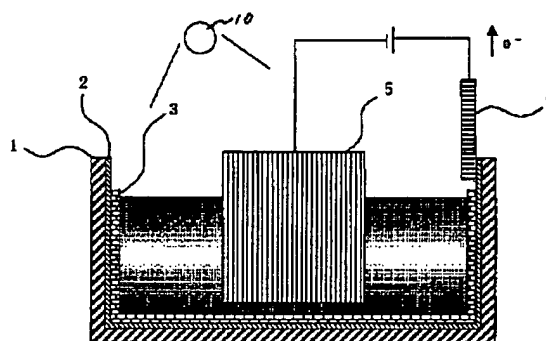
(54) 【発明の名称】 光触媒効果促進システム

(57) 【要約】

【課題】 光触媒の大気清浄効果を促進する。

【解決手段】 基板上に導電膜を形成し、その上に光触媒を成膜して導電膜に電圧をかけ、励起電子を分離し、光触媒内のホールと電子の再結合が起きにくくすることで光触媒の効果を促進させる。

図 2



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に導電膜が形成され、さらにその導電膜上に光触媒が成膜されていることを特徴とする大気中または水中で機能する光触媒効果促進システム。

【請求項2】請求項1に記載の導電膜に電圧をかけ、励起電子を分離し光触媒内のホールと電子の再結合を起こりにくくして光触媒の効果を促進させることを特徴とする光触媒効果促進システム。

【請求項3】請求項1に記載の導電膜が光触媒膜によって完全に覆われておらず、露出した部分に電極を接触させて電圧をかけられることを特徴とする光触媒効果促進システム。

【請求項4】請求項1に記載の光触媒の原料薬液がTi有機化合物、酸、水、アルコールを含むチタンゾルであり、成膜時に、その光触媒膜が結着剤なしで固定されることを特徴とする光触媒効果促進システム。

【請求項5】請求項1に記載の導電膜が酸化スズ、酸化インジウムを主成分とする透光性の薄膜であることを特徴とする光触媒効果促進システム。

【請求項6】請求項1に記載の基板が導電性をもたないことを特徴とする光触媒効果促進システム。

【請求項7】請求項1に記載の基板が光源の透光性基板であることを特徴とする光触媒効果促進システム。

【請求項8】請求項1に記載の基板が光源の透光性容器で、請求項3に記載の電極が照明器具に配置されており、その電極が透光性容器に成膜された導電膜露出部と接触し、その導電膜に電圧をかけて導電膜上の光触媒の効果を促進させることを特徴とする光触媒効果促進システム。

【請求項9】請求項1に記載の導電膜が光触媒膜によって完全に覆われておらず、露出した部分に電極を接触させてアースすることを特徴とする光触媒効果促進システム。

【請求項10】請求項1に記載の導電膜が、基板の静電気の帯電を減少させ、また、光触媒膜の静電気の帯電も減少させることによって、埃等を吸着しにくくすることを特徴とする光触媒効果促進システム。

【請求項11】請求項1に記載の電圧が、光触媒を励起している光源から光電効果による反応で得られていることを特徴とする光触媒効果促進システム。

【請求項12】請求項10に記載の電圧を太陽電池から得ることを特徴とする光触媒効果促進システム。

【請求項13】請求項1に記載の導電膜自体が基板であり、基板に電圧をかけることによって光触媒効果を促進することを特徴とする光触媒効果促進システム。

【請求項14】請求項1に記載の光触媒を水中に設置し、水の浄化を行うことを特徴とする光触媒効果促進システム。

【請求項15】請求項1に記載の基板がガラスまたは照明用ランプにおけるガラス管であることを特徴とする触

媒効果促進システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光触媒膜を用いた装置、器具に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、光触媒は抗菌や消臭作用などの空気清浄効果があるとされていたが、即効性の清浄効果ではなく、また大量の臭気成分を分解することは難しかった。また、防汚作用があるとされているが、正確には光触媒膜表面に触れた有機物のみを分解し、埃・砂等の無機物については防汚作用があるとはいえなかった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、高い光触媒機能を長期間持続できる光触媒効果促進システムを提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】光触媒の空気清浄効果を向上させるには、励起されてきたホールと電子をできるだけ再結合させず、空気清浄のために使用するのが望ましい。このために一つの手法として、励起電子を分離してやり、光触媒膜表面の酸化作用を促してやるのが有効である。電子を分離するためには、光触媒膜に電極を取り付け、電圧をかける必要がある。本発明は上記課題を解決するためになされたものである。

【0005】本発明のシステムは、光触媒中に励起された電子を分離するために、基板上に導電膜を形成し、その導電膜上に光触媒を成膜し、光触媒膜に電圧をかけられる構造とすることで、励起されたホールと電子の再結合を起こりにくくし、清浄効果を促進させたことを特徴とするものである。

【0006】上記導電膜は、基板の静電気と光触媒膜の静電気の帯電を減少させることによって、埃等をよせつけにくくし、光触媒の有機物分解作用による防汚効果とあいまって優れた防汚効果を発揮する。

【0007】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施形態のいくつかを、例を挙げて説明する。

【0008】（実施形態1）基板上に導電膜が形成され、さらにその導電膜上に光触媒が成膜されていることを特徴とする大気中または水中で機能する光触媒効果促進システム。この発明により、光触媒に電圧をかけることができる構造とすることができる。

【0009】（実施形態2）実施形態1に記載の導電膜に電圧をかける手段を設ける。この発明により、励起電子を分離し光触媒内のホールと電子の再結合を起こりにくくして光触媒の効果を促進させ、光触媒の効果を促進できる。

【0010】（実施形態3）実施形態1に記載の導電膜が光触媒膜によって完全に覆われておらず、露出した部

分に電極を接触させて電圧をかけられるようにする。この発明により、光触媒の励起電子を分離する構造を実際に装置等に形成しやすくなる。

【0011】(実施形態4)実施形態1に記載の光触媒の原料薬液がTi有機化合物、酸、水、アルコールを含むチタンゾルであり、成膜時に、その光触媒膜が結着剤なしで固定される構成とすることで、高効率な光触媒膜が得られる。

【0012】(実施形態5)実施形態1に記載の導電膜を酸化スズ、酸化インジウムを主成分とする透光性の薄膜で形成することにより、照明器具など透光性を要求される製品に本発明のシステムを応用できる。

【0013】(実施形態6)実施形態1に記載の基板に導電性をもたない材料を用いることにより、導電膜に電圧をかけるシステムの安定性を保つことができる。

【0014】(実施形態7)実施形態1に記載の基板に、透光性基板、例えばガラスまたは照明用ランプにおけるガラス管を用いることで、窓ガラスやランプなどの照明器具に本発明のシステムを応用することができる。

【0015】(実施形態8)実施形態1に記載の基板が光源の透光性容器で、実施形態3に記載の電極が照明器具に配置されており、その電極が透光性容器に成膜された導電膜露出部と接触し、その導電膜に電圧をかけて導電膜上の光触媒の効果を促進させることにより、ランプなどの照明器具と本発明の組み合わせで、一層効果の高い空気浄化システムを構成することができる。

【0016】(実施形態9)実施形態1に記載の導電膜が光触媒膜によって完全に覆われておらず、露出した部分に電極を接触させてアースすることで、光触媒の帯電による触媒効果の低下を防止できる。

【0017】(実施形態10)実施形態1に記載の電圧が、光触媒を励起している光源から光電効果による反応で得られる構成とすることにより、励起電子を分離するためにかける電圧を太陽電池などで光触媒の励起光源から得ることができ、エネルギー効率を高めることができる。

【0018】(実施形態11)実施形態1に記載の導電膜自体が基板であり、基板に電圧をかけることによって光触媒効果を促進することも可能である。この発明により、導電体パネル等による空気清浄が可能になる。

【0019】(実施形態12)実施形態1に記載の光触媒を水中に設置し、水の浄化を行うことを特徴とする光触媒効果促進システムとして応用することで、光触媒膜に触れた水中の菌類などを殺菌でき、水質改善等の用途にも利用できる。

【0020】以下に本発明の実施例を説明する。

【0021】(実施例1)基板をガラス容器とし、その表面に一般にネサ膜と呼ばれる、酸化スズを主体とする透光性の導電膜を形成し、さらにその上に光触媒膜を形

成する。そして光触媒としては酸化チタンを用い、チタンのアルコキシドをアルコールで希釈して酸触媒で加水分解して薬液として、蛍光灯外表面に塗布し500℃で焼成し、光触媒膜を形成した。光源はブラックライト(365nmの紫外線を放出)を用いた。

【0022】上記に説明したシステムを空気中で構成し、光触媒による消臭実験(アセトアルデヒドの分解)を行うと、図1に示すような結果が得られた。導電膜を形成しない場合に比べ消臭効果は倍以上に向上しており、光触媒効果が促進されていることがわかる。

【0023】(実施例2)図2は本発明の一実施例による浄水システムである。基板となるガラス容器1の上に導電膜2を形成する。さらに導電膜の上に光触媒膜3を形成し、電極4と水中の対極5の間に電圧をかける。光源10にはブラックライトなどを用いるとよい。これにより光触媒中で発生した励起電子が分離され導電膜2を経由して対極にスweepされ、光触媒内のホールと電子の再結合を起りにくくして光触媒の効果を促進させる。ホールは水中の有機物を分解する。一方、上記分離された電子は対極5で陽イオン等に受け渡される。

【0024】(実施例3)図3のごとくFL20W型蛍光灯のガラス管6表面に一般にITO膜と呼ばれる、酸化インジウムを主体とする透光性導電膜7を形成し、さらにその上に酸化チタンを主成分とする透光性光触媒膜8を形成する。ITO膜に電極9を取り付け、対極との間に電圧をかけて光触媒による消臭実験(アセトアルデヒドの分解)を行うと、図4に示すような結果が得られた。導電膜を形成しない場合に比べ消臭効果は倍以上に向上しており、光触媒効果が促進されていることがわかる。

【0025】

【発明の効果】本発明によれば、光触媒中の励起電子を分離し、光触媒内のホールと電子の再結合を起きににくくすることで光触媒の効果を促進させることができる。また、帯電による塵埃の付着などでの光触媒の劣化を効果的に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における気中アルデヒド残存率の測定図。

【図2】本発明の水浄化装置への応用を示す実施例の説明図。

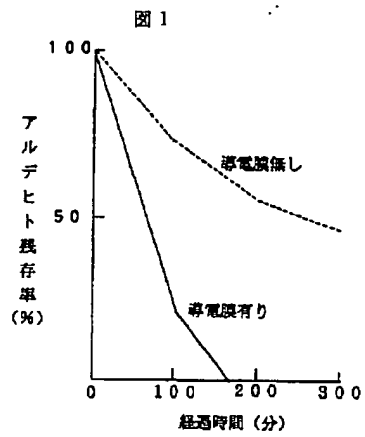
【図3】本発明の蛍光灯への応用を示す実施例の断面図(a)および側面図(b)。

【図4】本発明の実施例2における気中アルデヒド残存率の測定図。

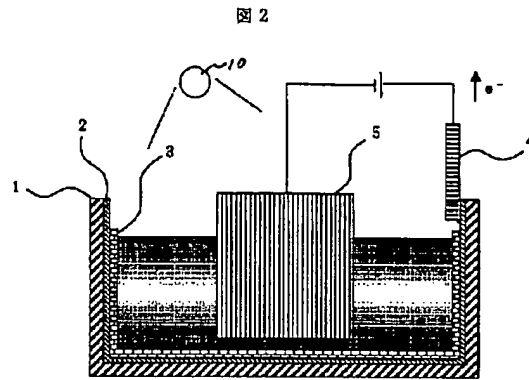
【符号の説明】

1…ガラス容器、2…導電膜、3…光触媒膜、4…電極、5…対極、6…ガラス管、7…透光性導電膜、8…透光性光触媒膜、9…電極、10…光源。

【図1】

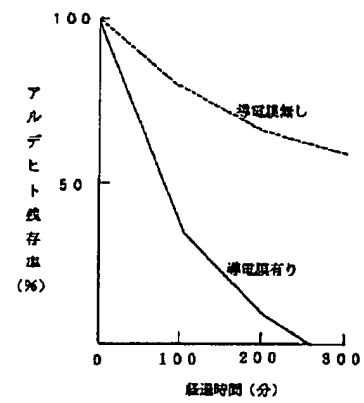


【図2】



【図4】

図4



【図3】

図3

